

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 6月 9日

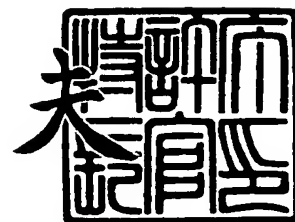
出願番号  
Application Number: 特願2003-163758  
[ST. 10/C]: [JP2003-163758]

出願人  
Applicant(s): コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社

2004年 1月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3004888

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKY01311

【提出日】 平成15年 6月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00  
H04N 1/407

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカビジネステ  
クノロジーズ株式会社内

【氏名】 東浦 功典

【特許出願人】

【識別番号】 303000372

【氏名又は名称】 コニカビジネステクノロジーズ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090033

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒船 博司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 027188

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び階調補正方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

出力画像の階調を補正するための補正用画像を担持体上に形成する画像形成部と、前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量を測定するセンサと、前記測定された補正用画像の反射光量の測定結果に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正部と、を備えた画像形成装置において、

前記センサによる測定結果に基づいて測定タイミングのずれを検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正部を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを有し、

前記センサは、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、

前記タイミング補正部は、前記一定間隔のタイミングで測定された測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺で測定光量値の変化が最も大きい測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを有し、

前記センサは、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、

前記タイミング補正部は、前記一定間隔のタイミングで測定された測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺の測定値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

出力画像の階調を補正するための画像であり、複数階調からなる階調パターン

を有する補正用画像を担持体上に形成する画像形成部と、前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量を測定するセンサと、前記測定された補正用画像の反射光量の測定結果に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正部と、を備えた画像形成装置において、

前記センサは、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、前記一定間隔のタイミングで測定された測定値に基づいて、予め階調パターン先の頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺で測定光量値の変化が最も大きい測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正部を備えることを特徴とする画像形成装置。

#### 【請求項 5】

出力画像の階調を補正するための画像であり、複数階調からなる階調パターンを有する補正用画像を担持体上に形成する画像形成部と、前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量を測定するセンサと、前記測定された補正用画像の反射光量の測定結果に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正部と、を備えた画像形成装置において、

前記センサは、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、前記一定間隔のタイミングで測定された測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺の測定値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正部を備えることを特徴とする画像形成装置。

#### 【請求項 6】

前記タイミング補正部は、前記検出された測定タイミングのずれ量分だけ、前記センサの測定タイミングを補正することを特徴とする請求項 1～5 の何れか一項に記載の画像形成装置。

#### 【請求項 7】

前記タイミング補正部は、前記検出された測定タイミングのずれ量に応じて、前記センサにより測定された各測定値のうち、階調パターンにおける各階調の出力濃度値として適用する測定値を選択することにより測定タイミングのずれを補正し、

前記階調補正部は、各階調の出力濃度値として選択された測定値に基づいて階調補正を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の画像形成装置。

#### 【請求項 8】

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを複数有し、

前記タイミング補正部は、複数の階調パターンからそれぞれ測定タイミングのずれを検出し、この各階調パターンで検出された測定タイミングのずれ量をそれぞれの階調パターンに適用して測定タイミングの補正を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載の画像形成装置。

#### 【請求項 9】

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを複数有し、

前記タイミング補正部は、複数の階調パターンからそれぞれ測定タイミングのずれを検出し、この各階調パターンで検出されたずれ量の平均値を全ての階調パターンに共通のずれ量として適用して測定タイミングのずれを補正することを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載の画像形成装置。

#### 【請求項 1 0】

前記複数の階調パターンは、全て同一の階調パターンであることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置。

#### 【請求項 1 1】

前記複数の階調パターンは、それぞれ異なる階調パターンであることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置。

#### 【請求項 1 2】

階調パターンの各階調は、濃度が高い階調から低い階調の順に前記センサによる測定が行われるように形成されることを特徴とする請求項 2 ～ 1 1 の何れか一項に記載の画像形成装置。

**【請求項 1 3】**

前記補正用画像は、複数色からなり、

前記階調補正部は、前記複数色からなる補正用画像の反射光量の測定値に基づいて各色について階調補正を行い、

前記タイミング補正部は、各色の補正用画像の反射光量測定が行われる毎に測定タイミングのずれを補正することを特徴とする請求項 1 ～ 1 2 の何れか一項に記載の画像形成装置。

**【請求項 1 4】**

前記担持体は、転写部材であり、

前記センサは、前記転写部材上に形成された補正用画像の反射光量を測定することを特徴とする請求項 1 ～ 1 3 の何れか一項に記載の画像形成装置。

**【請求項 1 5】**

出力画像の階調を補正するための補正用画像を担持体上に形成する画像形成工程と、

前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量をセンサにより測定する測定工程と、

前記センサによる反射光量の測定結果に基づいて測定タイミングのずれを検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正工程と、

前記測定タイミング補正後における補正用画像の反射光量の測定値に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正工程と、

を含むことを特徴とする階調補正方法。

**【請求項 1 6】**

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを有し、

前記測定工程では、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、

前記タイミング補正工程では、前記一定間隔のタイミングで測定された反射光量の測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺で測定光量値の変化が最も大きい測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミング

のずれとして検出することを特徴とする請求項 1 5 に記載の階調補正方法。

【請求項 1 7】

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを有し、

前記測定工程では、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、

前記タイミング補正工程では、前記一定間隔のタイミングで測定された反射光量の測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺の測定値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出することを特徴とする請求項 1 5 に記載の階調補正方法。

【請求項 1 8】

出力画像の階調を補正するための画像であり、複数階調からなる階調パターンを有する補正用画像を担持体上に形成する画像形成工程と、

前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量をセンサにより一定間隔のタイミングで測定する測定工程と、

前記一定間隔のタイミングで測定された反射光量の測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺で測定光量値の変化が最も大きい測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正工程と、

前記測定タイミング補正後における補正用画像の反射光量の測定値に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正工程と、

を含むことを特徴とする階調補正方法。

【請求項 1 9】

出力画像の階調を補正するための画像であり、複数階調からなる階調パターンを有する補正用画像を担持体上に形成する画像形成工程と、

前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量をセンサにより一定間隔のタイミングで測定する測定工程と、

前記一定間隔のタイミングで測定された反射光量の測定値に基づいて、予め階

調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺の測定値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正工程と、

前記測定タイミング補正後における補正用画像の反射光量の測定値に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正工程と、

を含むことを特徴とする階調補正方法。

#### 【請求項 20】

前記タイミング補正工程では、前記検出された測定タイミングのずれ量分だけ、前記センサの測定タイミングを補正することを特徴とする請求項 15～19 の何れか一項に記載の階調補正方法。

#### 【請求項 21】

前記タイミング補正工程では、前記検出された測定タイミングのずれ量に応じて、前記センサにより測定された各測定値のうち、階調パターンにおける各階調の出力濃度値として適用する測定値を選択することにより測定タイミングのずれを補正し、

前記階調補正工程では、各階調の出力濃度値として選択された測定値に基づいて階調補正を行うことを特徴とする請求項 15～19 の何れか一項に記載の階調補正方法。

#### 【請求項 22】

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを複数有し、

前記タイミング補正工程では、複数の階調パターンからそれぞれ測定タイミングのずれを検出し、この各階調パターンで検出された測定タイミングのずれをそれぞれの階調パターンに適用して測定タイミングの補正を行うことを特徴とする請求項 15～21 の何れか一項に記載の階調補正方法。

#### 【請求項 23】

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを複数有し、

前記タイミング補正工程では、複数の階調パターンからそれぞれ測定タイミングのずれを検出し、この各階調パターンで検出されたずれ量の平均値を全ての階



調パターンに共通のずれ量として適用して測定タイミングのずれを補正することを特徴とする請求項 15～21 の何れか一項に記載の階調補正方法。

【請求項 24】

前記複数の階調パターンは、全て同一の階調パターンであることを特徴とする請求項 22 又は 23 に記載の階調補正方法。

【請求項 25】

前記複数の階調パターンは、それぞれ異なる階調パターンであることを特徴とする請求項 22 又は 23 に記載の階調補正方法。

【請求項 26】

階調パターンの各階調は、濃度が高い階調から低い階調の順に前記センサによる測定が行われるように形成されることを特徴とする請求項 16～25 の何れか一項に記載の階調補正方法。

【請求項 27】

前記補正用画像は、複数色からなり、  
前記タイミング補正工程では、各色の補正用画像の反射光量測定が行われる毎に測定タイミングのずれを補正し、  
前記階調補正工程では、前記複数色からなる補正用画像の反射光量の測定値に基づいて各色について階調補正を行うことを特徴とする請求項 15～26 の何れか一項に記載の階調補正方法。

【請求項 28】

前記担持体は、転写部材であり、  
前記測定工程では、前記転写部材上に形成された補正用画像の反射光量を測定することを特徴とする請求項 15～27 の何れか一項に記載の階調補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力画像データに基づいて紙などの記録媒体上に出力画像を形成するプリンタ、ファクシミリ装置、複写機及びこれらの複合機（以下、画像形成装置という。）及び出力画像の階調を補正する階調補正方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

レーザプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置では、露光、現像、転写、定着というプロセスを経て印刷が行われる。具体的には、まず露光工程において、印刷対象の画像データに基づいて光量変調された露光ビームの照射により、感光体ドラムの表面に画像の静電潜像が形成される。ここで、露光ビームの強度を変調する、或いは露光時間を制御することにより、画像の濃淡、つまり階調を表現することができる。次いで、現像工程では感光ドラムにトナーが吹き付けられて静電潜像がトナー像として感光ドラム上に現像される。転写工程では、このトナー像が感光ドラムから転写ベルトに一次転写された後、転写ベルトから印刷用紙に二次転写され、定着工程においてこの印刷用紙に熱が加えられてトナー像が定着される。

**【0003】**

複数色のトナーを用いるカラープリンタの場合は、色毎に露光ユニット、現像ユニットが備えられ、転写ベルト等の転写部材上に各色のトナー像が重ねられた後、印刷用紙に一括転写される、いわゆるタンデム方式のカラープリンタが知られている。

**【0004】**

以上のような電子写真方式の画像形成装置では、各装置特性のばらつきや、使用環境の影響（温度、湿度等の影響）により出力濃度値が変動し、入力濃度値に一致する所望の出力階調が得られなくなる場合がある。

**【0005】**

そこで、従来の画像形成装置では、一定期間毎に出力画像の階調補正が行われている。これは、図13に示すように、複数階調、すなわち段階的に濃度に変化するパッチ状の濃度ステップからなる階調パターンを有する補正用画像を用いるものであり、感光ドラムを経て転写ベルト上に転写された補正用画像の出力濃度を光学式のセンサでその反射光量を測定することにより検出し、この測定結果に基づいて階調補正を行うものである（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。

**【0006】**

具体的には、図14に示すように、センサで測定された各濃度ステップの測定濃度値を出力濃度値として入力濃度値に対してプロットし、測定曲線を算出する。次いで、目標出力階調を示す直線に対して測定曲線の逆特性を有する補正曲線を得て、この補正曲線により出力階調を補正する。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開 2002-14505号公報

##### 【特許公報2】

特開 2001-142266号公報

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、転写ベルト上において、トナー像が現像された位置からセンサにより測定される位置までの距離が長い場合、補正用画像の濃度をセンサで測定するまでに、転写ベルトのたわみ、或いは転写ベルトを駆動する駆動モータや歯車、搬送ローラ径等の各部材の機械的誤差により転写ベルトの駆動速度が変動する場合がある。センサによる測定タイミングは、転写ベルトの回動速度、階調パターンが形成された位置及び各濃度ステップのパッチサイズに基づいて、各濃度ステップの正しい位置で濃度測定が行われるよう規定のタイミングが予め設定されている。しかし、転写ベルトの回動速度が変動すると、測定タイミングがずれてしまい、本来測定すべき位置とは異なる位置の濃度を測定することとなる。これでは、入力濃度値に対する正しい出力濃度値が得られないため、不正確な測定結果から誤った階調補正を行うことになる。

#### 【0009】

この問題を解決するために、センサの正しい測定開始位置を示す基準線等の特別なパターンを補正用画像に加え、センサの測定タイミングのずれを補正することも考えられるが、新たなパターンを補正用画像に書き込まなければならないとともに、そのパターン分のトナーが消費されるため、コストが増大する。

#### 【0010】

本発明の課題は、センサによる測定タイミングのずれを容易にかつ正確に補正

することである。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、画像形成装置において、

出力画像の階調を補正するための補正用画像を担持体上に形成する画像形成部と、前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量を測定するセンサと、前記測定された補正用画像の反射光量の測定結果に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正部と、を備えた画像形成装置において、

前記センサによる測定結果に基づいて測定タイミングのずれを検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正部を備えることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の画像形成装置において、

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを有し、

前記センサは、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、

前記タイミング補正部は、前記一定間隔のタイミングで測定された測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺で測定光量値の変化が最も大きい測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の発明は、画像形成装置において、

出力画像の階調を補正するための画像であり、複数階調からなる階調パターンを有する補正用画像を担持体上に形成する画像形成部と、前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量を測定するセンサと、前記測定された補正用画像の反射光量の測定結果に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正部と、を備えた画像形成装置において、

前記センサは、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、

前記一定間隔のタイミングで測定された測定値に基づいて、予め階調パターン

の先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺で測定光量値の変化が最も大きい測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正部を備えることを特徴とする。

#### 【0014】

請求項15に記載の発明は、階調補正方法において、

出力画像の階調を補正するための補正用画像を担持体上に形成する画像形成工程と、

前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量をセンサにより測定する測定工程と、

前記センサによる反射光量の測定結果に基づいて測定タイミングのずれを検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正工程と、

前記測定タイミング補正後における補正用画像の反射光量の測定値に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正工程と、

を含むことを特徴とする。

#### 【0015】

請求項16に記載の発明は、請求項15に記載の階調補正方法において、

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを有し、

前記測定工程では、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、

前記タイミング補正工程では、前記一定間隔のタイミングで測定された反射光量の測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺で測定光量値の変化が最も大きい測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出することを特徴とする。

#### 【0016】

請求項18に記載の発明は、階調補正方法において、

出力画像の階調を補正するための画像であり、複数階調からなる階調パターンを有する補正用画像を担持体上に形成する画像形成工程と、

前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量をセンサにより一定間隔のタイミングで測定する測定工程と、

前記一定間隔のタイミングで測定された反射光量の測定値に基づいて、予め階調パターン在先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺で測定光量値の変化が最も大きい測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正工程と、

前記測定タイミング補正後における補正用画像の反射光量の測定値に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正工程と、  
を含むことを特徴とする。

#### 【0017】

請求項1、2、4、15、16、18に記載の発明によれば、規定タイミングと当該規定タイミング周辺で測定された光量値の変化が最大の測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出されたずれ量分だけ測定タイミングを補正するので、装置特性や装置部材の劣化等により測定タイミングにずれが生じた場合でも、容易にかつ正確に測定タイミングのずれを補正することができる。また、測定タイミングを検知するための特別なパターンを補正用画像に設ける必要がないので、資材コストを抑えることができる。

#### 【0018】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、  
前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを有し、  
前記センサは、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、  
前記タイミング補正部は、前記一定間隔のタイミングで測定された測定値に基づいて、予め階調パターン在先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺の測定値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出することを特徴とする。

#### 【0019】

請求項 5 に記載の発明は、画像形成装置において、

出力画像の階調を補正するための画像であり、複数階調からなる階調パターンを有する補正用画像を担持体上に形成する画像形成部と、前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量を測定するセンサと、前記測定された補正用画像の反射光量の測定結果に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正部と、を備えた画像形成装置において、

前記センサは、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、

前記一定間隔のタイミングで測定された測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺の測定値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正部を備えることを特徴とする。

#### 【0020】

請求項 17 に記載の発明は、請求項 15 に記載の階調補正方法において、

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを有し、

前記測定工程では、前記補正用画像の反射光量を一定間隔のタイミングで測定し、

前記タイミング補正工程では、前記一定間隔のタイミングで測定された反射光量の測定値に基づいて、予め階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺の測定値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出することを特徴とする。

#### 【0021】

請求項 19 に記載の発明は、階調補正方法において、

出力画像の階調を補正するための画像であり、複数階調からなる階調パターンを有する補正用画像を担持体上に形成する画像形成工程と、

前記担持体上に形成された補正用画像の反射光量をセンサにより一定間隔のタイミングで測定する測定工程と、

前記一定間隔のタイミングで測定された反射光量の測定値に基づいて、予め階

調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミングと、当該規定タイミング周辺の測定値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出された測定タイミングのずれを補正するタイミング補正工程と、

前記測定タイミング補正後における補正用画像の反射光量の測定値に基づき、出力画像の階調を補正する階調補正工程と、

を含むことを特徴とする。

#### 【0022】

請求項3、5、17、19に記載の発明によれば、規定タイミングと当該規定タイミング周辺で測定された光量値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出されたずれ量分だけ測定タイミングを補正するので、装置特性や装置部材の劣化等により測定タイミングにずれが生じた場合でも、容易にかつ正確に測定タイミングのずれを補正することができる。また、ずれ検出時には規定タイミングと中間光量値に近い測定値のタイミングとのずれを検出するので、測定結果に測定ノイズが生じた場合でも測定ノイズに影響されることなく正確にずれ補正を行うことができる。また、測定タイミングを検知するための特別なパターンを補正用画像に設ける必要がないので、資材コストを抑えることができる。

#### 【0023】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5の何れか一項に記載の画像形成装置において、

前記タイミング補正部は、前記検出された測定タイミングのずれ量分だけ、前記センサの測定タイミングを補正することを特徴とする。

#### 【0024】

請求項20に記載の発明は、請求項15～19の何れか一項に記載の階調補正方法において、

前記タイミング補正工程では、前記検出された測定タイミングのずれ量分だけ、前記センサの測定タイミングを補正することを特徴とする。

#### 【0025】



請求項 6、20 に記載の発明によれば、測定タイミングの補正時にはセンサの測定タイミングを直接補正するので、リアルタイムにタイミング補正を行うことが可能となる。

#### 【0026】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1～5 の何れか一項に記載の画像形成装置において、

前記タイミング補正部は、前記検出された測定タイミングのずれ量に応じて、前記センサにより測定された各測定値のうち、階調パターンにおける各階調の出力濃度値として適用する測定値を選択することにより測定タイミングのずれを補正し、

前記階調補正部は、各階調の出力濃度値として選択された測定値に基づいて階調補正を行うことを特徴とする。

#### 【0027】

請求項 21 に記載の発明は、請求項 15～19 の何れか一項に記載の階調補正方法において、

前記タイミング補正工程では、前記検出された測定タイミングのずれ量に応じて、前記センサにより測定された各測定値のうち、階調パターンにおける各階調の出力濃度値として適用する測定値を選択することにより測定タイミングのずれを補正し、

前記階調補正工程では、各階調の出力濃度値として選択された測定値に基づいて階調補正を行うことを特徴とする。

#### 【0028】

請求項 7、21 に記載の発明によれば、測定タイミングの補正時には測定された各光量測定値のうち、各階調の出力濃度値として適用する測定値を選択することによりタイミング補正を行うので、タイミング補正と階調補正時の測定値選択とを同時に行うことができ、階調補正時の処理時間の短縮化を図ることができる。

#### 【0029】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1～7 の何れか一項に記載の画像形成装置に

において、

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを複数有し、

前記タイミング補正部は、複数の階調パターンからそれぞれ測定タイミングのずれを検出し、この各階調パターンで検出された測定タイミングのずれ量をそれぞれの階調パターンに適用して測定タイミングの補正を行うことを特徴とする。

#### 【 0 0 3 0 】

請求項 2 2 に記載の発明は、請求項 1 5 ～ 2 1 の何れか一項に記載の階調補正方法において、

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを複数有し、

前記タイミング補正工程では、複数の階調パターンからそれぞれ測定タイミングのずれを検出し、この各階調パターンで検出された測定タイミングのずれをそれぞれの階調パターンに適用して測定タイミングの補正を行うことを特徴とする。

#### 【 0 0 3 1 】

請求項 8 、 2 2 に記載の発明によれば、各階調パターンで検出された測定タイミングのずれ量を各階調パターンに適用してタイミング補正を行うので、部分的な測定タイミングのずれにも対応することが可能となる。

#### 【 0 0 3 2 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載の画像形成装置において、

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを複数有し、

前記タイミング補正部は、複数の階調パターンからそれぞれ測定タイミングのずれを検出し、この各階調パターンで検出されたずれ量の平均値を全ての階調パターンに共通のずれ量として適用して測定タイミングのずれを補正することを特徴とする。

#### 【 0 0 3 3 】

請求項 2 3 に記載の発明は、請求項 1 5 ～ 2 1 の何れか一項に記載の階調補正方法において、

前記補正用画像は、複数階調からなる階調パターンを複数有し、

前記タイミング補正工程では、複数の階調パターンからそれぞれ測定タイミングのずれを検出し、この各階調パターンで検出されたずれ量の平均値を全ての階調パターンに共通のずれ量として適用して測定タイミングのずれを補正することを特徴とする。

【0034】

請求項 9、23 に記載の発明によれば、各階調パターンで検出されたずれ量の平均値を全ての階調パターンに適用してタイミング補正を行うので、ずれ量の検出誤差を低減し、より安定したタイミング補正を行うことができる。

【0035】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置において、前記複数の階調パターンは、全て同一の階調パターンであることを特徴とする。

【0036】

請求項 24 に記載の発明は、請求項 22 又は 23 に記載の階調補正方法において、

前記複数の階調パターンは、全て同一の階調パターンであることを特徴とする。

【0037】

請求項 10、24 に記載の発明によれば、補正用画像に全て同一の階調パターンを適用するので、各階調パターンによる光量測定値の平均をとることにより、各階調パターンの入力濃度値に対する出力濃度値の平均化することができ、より安定した階調補正を行うことができる。

【0038】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置において、前記複数の階調パターンは、それぞれ異なる階調パターンであることを特徴とする。

【0039】

請求項 25 に記載の発明は、請求項 22 又は 23 に記載の階調補正方法において、

前記複数の階調パターンは、それぞれ異なる階調パターンであることを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

請求項 1 1、2 5 に記載の発明によれば、補正用画像にそれぞれ異なる複数の階調パターンを適用するので、多くの入力濃度値に対する出力濃度値を測定することができるため、階調補正の補正精度が向上する。

【 0 0 4 1 】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 2 ～ 1 1 の何れか一項に記載の画像形成装置において、

階調パターンの各階調は、濃度が高い階調から低い階調の順に前記センサによる測定が行われるように形成されることを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

請求項 2 6 に記載の発明は、請求項 1 6 ～ 2 5 の何れか一項に記載の階調補正方法において、

階調パターンの各階調は、濃度が高い階調から低い階調の順に前記センサによる測定が行われるように形成されることを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 2、2 6 に記載の発明によれば、センサによる測定精度を向上させることができる。

【 0 0 4 4 】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 ～ 1 2 の何れか一項に記載の画像形成装置において、

前記補正用画像は、複数色からなり、

前記階調補正部は、前記複数色からなる補正用画像の反射光量の測定値に基づいて各色について階調補正を行い、

前記タイミング補正部は、各色の補正用画像の反射光量測定が行われる毎に測定タイミングのずれを補正することを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

請求項 2 7 に記載の発明は、請求項 1 5 ～ 2 6 の何れか一項に記載の階調補正

方法において、

前記補正用画像は、複数色からなり、

前記タイミング補正工程では、各色の補正用画像の反射光量測定が行われる毎に測定タイミングのずれを補正し、

前記階調補正工程では、前記複数色からなる補正用画像の反射光量の測定値に基づいて各色について階調補正を行うことを特徴とする。

#### 【 0 0 4 6 】

請求項 1 3、2 7 に記載の発明によれば、複数色について階調補正を行う際にも測定タイミングのずれを補正することができる。

#### 【 0 0 4 7 】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 ～ 1 3 の何れか一項に記載の画像形成装置において、

前記担持体は、転写部材であり、

前記センサは、前記転写部材上に形成された補正用画像の反射光量を測定することを特徴とする。

#### 【 0 0 4 8 】

請求項 2 8 に記載の発明は、請求項 1 5 ～ 2 7 の何れか一項に記載の階調補正方法において、

前記担持体は、転写部材であり、

前記測定工程では、前記転写部材上に形成された補正用画像の反射光量を測定することを特徴とする。

#### 【 0 0 4 9 】

請求項 1 4、2 8 に記載の発明によれば、転写部材上の補正用画像の反射光量を測定するので、画像形成時及び転写時の濃度変動を考慮した階調補正を行うことができ、より階調補正の補正精度が向上する。

#### 【 0 0 5 0 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

#### 【 0 0 5 1 】

### 〈第 1 の実施の形態〉

第 1 の実施の形態では、センサによる補正用画像の反射光量の測定結果を元に、測定値が最も大きく変化する測定値の測定タイミングを実際に階調パターンの先頭部分を測定したタイミングとして検出し、当該検出されたタイミングと、先頭部分を測定すべきタイミングとして予め設定されていた規定タイミングとの差分を測定タイミングのずれ量とし、このずれ量分だけセンサの測定タイミングを補正する例を説明する。

#### 【 0 0 5 2 】

まず、構成を説明する。

図 1 に、本実施の形態における画像形成装置 1 の断面構成図を示す。

図 1 に示すように、画像形成装置 1 は、画像形成本体部 G H と、画像読取部 Y S とから構成される。

#### 【 0 0 5 3 】

画像読取部 Y S は、画像形成本体部 G H の上部に設置され、自動原稿送り装置 2 0 1 及び原稿画像走査露光装置 2 0 2 を備えて構成される。自動原稿送り装置 2 0 1 は、原稿台上に載置された原稿 d を搬送機構により搬送して原稿画像走査露光装置 2 0 2 の方へ送り出し、画像走査露光装置 2 0 2 は、搬送された原稿 d を光走査露光し、ラインイメージセンサ C C D により光電変換して原稿画像を読み取る。

#### 【 0 0 5 4 】

画像読取装置 Y S により読み取られた原稿画像（アナログ画像信号）は、後述する画像処理部に出力され、画像処理部において、アナログ処理、A/D 変換処理、シェーディング処理、画像圧縮処理等の各種画像処理が施された後、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（黒）の各色に色分解され、露光用画像データとして画像形成部 1 0 に出力される。

#### 【 0 0 5 5 】

画像形成本体部 G H は、タンデム方式の画像形成を行うものであり、Y、M、C、K の色毎に画像を形成する画像形成部 1 0 と、記録紙 P を給紙する給紙部 2 0 と、記録紙 P に形成されたトナー画像を定着させる定着部 2 6 とを備えて構成

される。

#### 【0056】

画像形成部10は、感光ドラムに露光ビームを走査して画像の潜像を形成する露光部3Y、3M、3C、3Kと、感光ドラムにトナーを付着させる現像部4Y、4M、4C、4Kと、感光ドラム1Y、1M、1C、1Kと、各感光ドラムの周囲に配置され、感光ドラムの帯電を行う帯電部2Y、2M、2C、2Kと、各感光ドラムの残存トナーを除去するクリーニング部8Y、M、C、Kと、各感光ドラムに形成されたトナー像が一次転写される転写部材である転写ベルト6と、転写ベルト上の残存トナーを除去するクリーニング部8Aとから構成される。転写ベルト6は、複数のローラにより巻回され、回動可能に支持されている。

#### 【0057】

給紙部20は、各種用紙サイズの記録紙Pを収容する給紙カセット20A、20B、20Cと、送り出しローラ21、給紙ローラ22A等からなる搬送機構とから構成され、指定されたサイズの記録紙Pを画像形成部10に搬送する。

#### 【0058】

定着部26は、定着ヒータ等から構成され、トナー像が転写された記録紙Pを熱処理し、トナー像を記録紙P上に定着させる。

#### 【0059】

上述した画像形成本体部GHによる画像形成のプロセスについて説明する。

まず、入力された露光用画像データに基づいて露光部3Y、3M、3C、3Kにより露光が行われ、感光ドラム1Y、1M、1C、1Kに画像の潜像が形成される。次いで、現像部4Y、4M、4C、4Kにより現像が行われ、感光ドラム1Y、1M、1C、1K上にトナー像が形成される。なお、現像部4Y、4M、4C、4Kによる現像は、使用するトナー極性と同極性の直流電圧に交流電圧を重ねた現像バイアスが印加される反転現象にて行われることとする。

#### 【0060】

感光ドラム1Y、1M、1C、1K上に形成されたトナー像は、使用トナーと反対極性の一次転写バイアスが印加される一次転写ローラ7Y、7M、7C、7Kにより、回動する転写ベルト6上に逐次転写されて（これを一次転写という。

）、転写ベルト 6 上には各色のトナー像が合成されたカラー画像が形成される。

#### 【0061】

一方、給紙部 20 からは記録紙 P が給紙され、搬送ローラ 22B、22C、22D、レジストローラ 23 を経て二次転写ローラ 7A に搬送される。二次転写ローラ 7A においては、転写ベルト 6 上に形成されたカラー画像が記録紙 P 上の一方の面に一括して転写される（これを二次転写という。）。カラー画像が転写された記録紙 P は、定着部 26 により定着処理が施され、排紙ローラ 24 に挟持されて、機外の排紙トレイ 25 上に排紙される。

#### 【0062】

一通りの画像形成サイクルを終えると、転写後の感光体ドラム 1Y、1M、1C、1K 及び転写ベルト 6 の周面上に残った転写残りのトナーは、クリーニング部 8Y、8M、8C、8K、8A により除去され、次の画像形成サイクルに移行する。

#### 【0063】

次に、画像形成部 10 に設置されるセンサについて説明する。

図 1 に示すように、転写ベルト 6 に隣接して、感光ドラム 1Y、1M、1C、1K により転写ベルト 6 上に一次転写されたトナー像の反射光量を測定するセンサ 5 が設置される。なお、本実施の形態では、センサ 5 により転写ベルト 6 上に形成された画像の反射光量を測定する例を説明するが、これに限らず感光ドラム上、或いは記録紙上に形成された画像の反射光量を測定する構成としてもよい。しかしながら、感光ドラム上の画像の反射光量を測定する場合は、二次転写以降の濃度変動を加味することができないため階調補正精度が低下し、記録紙上の画像の反射光量を測定する場合は、階調補正のために記録紙やトナーを使用することとなり、コストがかかる。従って、コストを抑えながら、一次転写、二次転写の濃度変動を加味することができる転写ベルト 6 上の画像の反射光量を測定することが好ましい。

#### 【0064】

センサ 5 は、図 2 に示すように、内部にフォトランジスタ及び LED (Light Emitting Diode) を備えて構成される。測定時には LED が発光し、発光した



光が転写ベルト 6 に形成されたトナー画像に反射してフォトランジスタに入射すると、フォトランジスタにおいて反射光量（反射率、光量等の各種測定要素を含めて反射光量とする。）が測定される。この反射光量の測定結果は、画像形成装置 1 のタイミング補正部及び階調補正部（後述する）に出力され、タイミング補正部により測定タイミングの補正が行われた後、階調補正部により各測定値が  $\log$  変換されて濃度値が算出され、この濃度値が補正用画像の出力濃度値の測定結果として出力階調補正に用いられる。なお、センサ 5 に  $\log$  変換回路を備え、センサ 5 において反射光量の測定値を  $\log$  変換し、得られた濃度値を測定結果としてタイミング補正部に出力することとしてもよい。

#### 【0065】

図 3 に、センサ 5 及び補正用画像が形成された転写ベルト 6 を示す。図中の矢印は、転写ベルト 6 の回動方向を示すものである。

図 3 に示すように、補正用画像は、5 階調の濃度ステップ 1 ～ 5 を 1 つの階調パターンとして合計 3 つの階調パターン A ～ C が連続して形成されている。各濃度ステップは、一定サイズのパッチ状に形成され、高濃度の濃度ステップから低濃度の濃度ステップへ順に測定が行われるように配置されている。これは、センサ 5 の測定精度を向上させるためである。

#### 【0066】

なお、補正用画像が転写ベルト上に形成されてからセンサ 5 が測定を開始するまでの測定開始時間は、転写ベルトの回動速度と、補正用画像が転写ベルト上に形成される位置からセンサ 5 による測定位置までの距離とから、予め算出されて設定されていることとする。センサ 5 は、画像形成されてから測定開始時間が経過すると、測定を開始し、測定開始後は一定間隔のタイミングで反射光量の測定を行う。

#### 【0067】

また、予め転写ベルト 6 の回動速度と、転写ベルト 6 における階調パターンの形成位置とから、各階調パターンの先頭部分がセンサ 5 の測定位置に搬送されるタイミング、つまり階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングが規定タイミングとして算出され、設定されていることとする。階調パターン中の濃度

ステップのパッチサイズは既知であるので、階調補正時には、一定間隔のタイミングで測定された測定値から、各濃度ステップの出力濃度値として適用される測定値が選択決定され、測定曲線が算出される。

#### 【0068】

例えば、各濃度ステップのパッチサイズが25mmであり、センサ5が5mmに1回の測定タイミングで測定を行う場合、1つの濃度ステップに対して5つの測定値が得られるので、規定タイミングを基準として規定タイミング以降に測定された測定値から5つおきに、各濃度ステップの出力濃度値として任意の測定値を選択すればよい。例えば、濃度ステップ4の出力濃度値であれば、規定タイミング以降6～10番目に測定された測定値のうち、任意の測定値を濃度ステップ4の出力濃度値として選択すればよい。

#### 【0069】

なお、補正用画像の階調パターンは、図4(a)に示すように、同一濃度ステップであっても各階調パターンにおいて異なる入力濃度値として、それぞれ異なる階調パターンを適用することとしてもよい。階調補正曲線を算出する際にこのような各階調パターンの測定曲線A～Cを算出すると、図4(b)に示すように、多くの入力濃度値に対する出力濃度値を測定することができるため、階調補正の補正精度が向上する。また、図4(c)に示すように、各階調パターンにおいて同一濃度ステップの入力濃度値を統一して、同一の階調パターンを適用することとしてもよい。この場合、各階調パターンの測定曲線A～Cを算出すると、図4(d)に示すように、各階調パターンの入力濃度値に対する出力濃度値の平均化することができ、より安定した階調補正を行うことができる。

#### 【0070】

また、補正用画像に複数の階調パターンを備えたが、階調パターンを1つだけとし、その1つの階調パターンから階調補正を行うこととしてもよい。この方法では、補正精度が向上しないが、補正に使用するトナーの消費量を低減させるとともに補正に要する処理時間を短縮することができる。

#### 【0071】

次に、図5を参照して、画像形成装置1の機能的構成について説明する。

図5に示すように、画像形成装置1は、制御部11、入力部12、表示部13、画像メモリ14、記憶部15、画像読取部YS、画像形成本体部GH、画像処理部16、センサ5、階調補正部17、タイミング補正部18から構成される。

【0072】

制御部11は、CPU (Central Processing Unit) 等から構成され、記憶部15に格納される画像形成プログラムに従って、画像読取部YS、画像形成本体部GH等の各部の動作を統括的に制御し、画像形成を行う。

【0073】

入力部12は、数字キー、各種機能キーや、表示部13と一体型に構成されるタッチパネルなどを備えて構成され、操作されたキーに対応する操作信号、タッチパネル上に表示された操作画面での入力操作に応じた操作信号を制御部11に出力する。

【0074】

表示部13は、LCD (Liquid Crystal Display) 等から構成され、各種操作画面や制御部11による処理結果等の各種表示情報を表示する。

【0075】

画像メモリ14は、画像読取部YSで読み取られ、画像処理部16で画像処理が施された原稿画像の画像データ等の出力対象の画像データを一時的に格納する。

【0076】

記憶部15は、磁氣的又は光学的記録媒体、若しくは半導体メモリから構成され、システムプログラムの他、階調補正処理プログラム、タイミング補正処理プログラム及び各種プログラムで処理されたデータ等を記憶する。また、記憶部15は、Y、M、C、Kの色毎に準備された補正用画像の画像データを記憶する。

【0077】

画像処理部16は、画像読取部YSにより読み取られた原稿画像にアナログ処理、A/D変換処理、シェーディング処理、画像圧縮処理等の各種画像処理を施して画像メモリ14に出力する。

【0078】

画像読取部 Y S、画像形成本体部 G H、センサ 5 は、図 1 において説明した画像読取部 Y S、画像形成本体部 G H、センサ 5 と同一であるので、その説明を省略する。

【0079】

すなわち、画像読取部 Y S は、原稿台に載置された原稿の画像を読み取り、その原稿画像を画像処理部 16 に出力する。

【0080】

また、画像形成本体部 G H は、制御部 11 からの指示に従って、画像メモリ 14 に格納されている原稿画像の画像データに基づいて、指定された記録紙 P に画像を形成する。

【0081】

センサ 5 は、転写ベルト 6 上に形成された補正用画像に対して発光し、その反射光量を測定する。

【0082】

階調補正部 17 は、出力画像の入力濃度値に対する出力濃度値の変動を補正するための階調補正処理（図 6 参照）を実行する。階調補正処理時には、画像形成部 10 に補正用画像の画像形成を指示し、転写ベルト 6 上に補正用画像が画像形成されると、計時を開始する。予め定められている測定開始時間が経過すると、センサ 5 に測定開始を指示し、センサ 5 による反射光量の測定が終了して反射光量の測定結果が入力されると、各測定値を  $\log$  変換して補正用画像の出力濃度値を得る。なお、反射光量の測定結果から濃度値を算出する例を説明したが、これに限らず、反射光量の測定結果から輝度や明度を算出することとしてもよい。

【0083】

次いで、補正用画像の出力濃度値（反射光量の測定値を  $\log$  変換して得られた値）に基づいて補正用画像の入力濃度値に対する出力濃度値を示す測定曲線を算出し、目標階調に対する測定曲線の逆特性を有する階調補正曲線を算出する。階調変換時には、算出された階調補正曲線を用いて出力画像の階調を変換することにより、出力画像の階調補正を行うことができる。

【0084】

タイミング補正部 18 は、階調補正処理時にセンサ 5 による測定タイミングのずれを補正するタイミング補正処理（図 9 参照）。タイミング補正時には、センサ 5 から入力される反射光量の測定結果から、補正用画像中の階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミング周辺でその測定光量値の変化が最も大きい測定値を検出し、当該測定値の測定タイミングが実際に階調パターンの先頭部分の測定が開始されたタイミングであるとして、この測定タイミングと規定タイミングとのずれ量を検出する。そして、検出されたずれ量分だけセンサ 5 による測定タイミングを補正する。

#### 【0085】

次に、図 6～9 を参照して、第 1 の実施の形態における動作を説明する。

図 6 は、画像形成装置 1 により実行される階調補正処理を説明するフローチャートである。この階調補正処理は、入力濃度値に対する出力濃度値の変動を補正するための処理であり、センサ 5 による補正用画像の反射光量の測定結果に基づいて、測定曲線を作成し、当該作成された測定曲線から階調補正曲線を算出する処理である。この処理は、Y、M、C、K の各色について行われるが、以下の説明では、K の色を例として説明する。

#### 【0086】

図 6 に示す階調補正処理では、まず K の補正用画像が記憶部 15 から読み出され、当該補正用画像に基づいて画像形成部 10 により感光ドラム 1 K に補正用画像のトナー画像が形成される。なお、ここで使用する補正用画像は、図 3 に示したように、5 階調の濃度ステップを 1 セットの階調パターンとして 3 セットの階調パターンを有することとする。そして、感光ドラム 1 K 上に形成されたトナー像は、転写ベルト 6 に一次転写される（ステップ S1）。

#### 【0087】

転写ベルト 6 上にトナー像が転写されると、計時が開始され、予め設定されている測定の開始タイミングに達したか否かが判別される（ステップ S2）。

#### 【0088】

そして、測定の開始タイミングに達すると（ステップ S2；Y）、センサ 5 による反射光量の測定が開始され、測定開始後はセンサ 5 により一定間隔のタイミ

ングで反射光量の測定が行われる（ステップS3）。そして、測定が開始されると、ステップS4のタイミング補正処理に移行する。

#### 【0089】

ステップS4のタイミング補正処理について、図7～8を参照して説明する。

図7は、補正用画像の反射光量の測定結果を示すタイムチャートであり、測定が開始された時点から計時された時間（X軸）に対してセンサ5による測定値（Y軸）のデータがプロットされたものである。図7の例では、1つの濃度ステップに対して一定間隔のタイミングで5回測定が行われ、5つの測定値データがプロットされている。

#### 【0090】

図8に、図7で示したタイムチャートにおいて階調パターンBから階調パターンCに切り替わる境界部分を拡大した図を示す。転写ベルト6に速度変動が生じた場合、図8に示すように階調パターンCの規定タイミングが階調パターンBの方へずれてしまい、正確な測定値が得られない。

#### 【0091】

また、図8に示すように、各階調パターンの境界部分では、低濃度の濃度ステップから次の階調パターンの先頭である高濃度の濃度ステップに移行するので、測定値に著しい変化が生じる。すなわち、本来各階調パターンの先頭部分の測定が開始される規定タイミングでは、その直前に測定された測定値の光量値から急激に変化していることが推測される。

#### 【0092】

以下、図9に示すフローチャートを参照してステップ4のタイミング補正処理について説明する。このタイミング補正処理は、規定タイミング周辺で最も光量値の変化が大きい測定値を測定したタイミングが実際に階調パターンの先頭部分の測定が開始されたタイミング、つまり本来の規定タイミングであると見なして測定タイミングのずれを補正するものである。

#### 【0093】

図9に示すタイミング補正処理では、まず規定タイミングで測定された測定値データ及び規定タイミングの前後で測定された測定値データがN個ずつ抽出され

る（ステップS41）。例えば $N=3$ であるとする、図8に示す例では、規定タイミングで測定された測定値データPとともに、規定タイミングの測定値データPの前後で測定された測定値データ $P-1$ 、 $P-2$ 、 $P-3$ 、 $P+1$ 、 $P+2$ 、 $P+3$ が抽出される。なお、 $N$ は、1つの濃度ステップで測定される測定回数より小さい整数であるとする（例では、 $N \leq 5$ ）。

#### 【0094】

測定データが抽出されると、抽出された $N+1$ 個の測定データのうち、測定光量値の変化が最も大きい測定値データが検出される（ステップS42）。すなわち、階調パターンCの先頭の濃度ステップに対する測定が開始されたタイミングが検出される。図8に示す例では、規定タイミングの次のタイミングで測定された測定値データ $P+1$ が、測定光量値の変化が最大のデータとして検出される。

#### 【0095】

次いで、測定光量値の変化が最大として検出された測定値データの測定タイミングと、規定タイミングとの差がタイミングのずれ量 $a$ として検出される（ステップS43）。次いで、検出されたずれ量分だけセンサ5の測定タイミングが補正され（ステップS44）、図6のステップS5に移行する。

#### 【0096】

図5のステップS5では、補正用画像に対する測定が終了したか否かが判別される。全ての階調パターンに対して測定が終了していなければ（ステップS5； $N$ ）、ステップS4に戻り、次の階調パターンに対してタイミング補正処理を行う。

#### 【0097】

なお、測定タイミングの補正は、最初の階調パターンの先頭部分で検出された測定タイミングのずれ量を後の全ての階調パターンに対して適用し、同一のずれ量分だけ補正してずれ量算出に要する処理時間の短縮化を図ってもよいし、例えば階調パターンBで算出されたずれ量が $b$ であり、階調パターンCで算出されたずれ量が $c$ であった場合、階調パターンBではずれ量 $b$ に応じて各濃度ステップの出力濃度値を選択し、階調パターンCではずれ量 $c$ に応じて各濃度ステップの出力濃度値を選択するといったように、各階調パターンの先頭部分でずれ量を算

出し、算出された各ずれ量をそれぞれの階調パターンに適用してずれ量を補正することとしてもよい。この場合、部分的な速度変動に対応することが可能となる。

#### 【0098】

一方、全ての階調パターンに対し測定が終了した場合は（ステップ S5；Y）、測定結果から出力濃度値が算出され、各階調パターンの入力濃度値に対する出力濃度値を示す測定曲線が算出され、この測定曲線から出力画像の階調補正曲線が算出され（ステップ S6）、階調補正処理を終了する。

#### 【0099】

以上のように、第1の実施の形態では、複数の階調パターンを有する補正用画像の濃度を測定し、その測定結果から規定タイミング周辺で測定光量値の変化が最大の測定値が測定されたタイミングが実際に階調パターンの先頭部分の測定が開始されたタイミングであるとして、この測定タイミングと規定タイミングとのずれ量を検出し、当該検出されたずれ量分だけセンサの測定タイミングを補正するので、測定タイミングのずれを容易にかつ正確に補正することができる。また、測定タイミングを検出するための特別なパターンを補正用画像に設ける必要がないので、コストをかけずに階調補正を行うことができる。

#### 【0100】

また、1つの階調パターンの先頭部分の測定が終了した時点で、すぐにその測定結果を解析して測定タイミングのずれ量を算出し、センサの測定タイミングを補正するので、リアルタイムに補正を行うことができる。

#### 【0101】

なお、第1の実施の形態における記述内容は、本発明の画像形成装置を適用した好適な一例であり、これに限定されるものではない。

#### 【0102】

上述した説明では、センサ5の測定タイミングを補正することとしたが、検出された測定タイミングのずれに応じて、各濃度ステップの出力濃度値を各測定値データから選択することとしてもよい。図8に示した例では、階調パターンの先頭部分として検出された測定値データ Q+1以降の5データ分は、濃度ステップ



5のステップ領域の反射光量を測定しているはずなので、濃度ステップ5の出力濃度値として例えば測定データQ+3を選択することができる。また、複数データ、例えば測定値データQ+3、Q+4の2つのデータを選択し、この平均値を濃度ステップ5の出力濃度値として適用することとしてもよい。

#### 【0103】

その他、第1の実施の形態における画像形成装置1の細部構成及び細部動作に関しても、本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

#### 【0104】

##### 〈第2の実施の形態〉

第2の実施の形態では、階調補正時に、規定タイミング周辺の測定光量値の中間光量値に近い測定値の測定タイミングを階調パターンの先頭部分を測定したタイミングとして検出し、当該検出された先頭部分のタイミングと、規定タイミングとの差分を測定タイミングのずれ量とし、このずれ量に応じて各階調パターンの出力濃度値を選択することにより測定タイミングのずれを補正する例を説明する。

#### 【0105】

まず第2の実施の形態における画像形成装置の構成を説明するが、第2の実施の形態の画像形成装置の構成は、第1の実施の形態で説明した画像形成装置1と同一構成であるので、同一の符号を付してその図示を省略し、異なる機能部分についてのみ説明を行う。すなわち、第2の実施の形態において、画像形成装置1は、図1及び図5に示したように、制御部11、入力部12、表示部13、画像メモリ14、記憶部15、画像処理部16、画像読取部YS、画像形成本体部GH、センサ5、階調補正部17、タイミング補正部18を備えて構成される。

#### 【0106】

第2の実施の形態において、階調補正部17は、階調補正処理（図10参照）の際に、画像形成部10に補正用画像の画像形成を指示し、転写ベルト6上に補正用画像が画像形成されると、計時を開始する。予め定められている測定開始時間が経過すると、センサ5に測定開始を指示する。

#### 【0107】

タイミング補正部 18 は、センサ 5 による測定が終了すると、その測定結果からセンサ 5 による測定タイミングのずれを補正するタイミング補正処理（図 12 参照）を実行する。まず、補正用画像中の階調パターンの先頭部分の測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミング周辺における測定光量値の中間光量値に最も近い測定値を検出し、当該測定値の測定タイミングが実際に階調パターンの先頭部分の測定が開始されたタイミングであるとして、この測定タイミングと規定タイミングとのずれ量を検出する。そして、検出されたずれ量に応じて、一定間隔のタイミングで測定された各測定値の中から、階調パターン中の各階調の出力濃度値として適用する測定値を選択する。

#### 【0108】

階調補正部 17 は、タイミング補正処理で選択された各階調の測定値を  $\log$  変換して出力濃度値を算出する。そして、入力濃度値に対して出力濃度値を示す測定曲線を算出し、目標階調に対する測定曲線の逆特性を有する階調補正曲線を算出する。階調変換時には、当該階調補正曲線を用いて出力画像の階調を変換することにより、出力画像の階調補正を行うことができる。

#### 【0109】

次に、図 10～12 を参照して、第 2 の実施の形態における動作を説明する。

図 10 は、第 2 の実施の形態における階調補正処理を説明するフローチャートである。この階調補正処理は、入力濃度値に対する出力濃度値の変動を補正するための処理であり、センサ 5 による補正用画像の反射光量の測定結果に基づいて、測定曲線を作成し、当該作成された測定曲線から階調補正曲線を算出する処理である。この処理は、Y、M、C、K の各色について行われるが、以下の説明では、K の色を例として説明する。

#### 【0110】

図 10 に示す階調補正処理では、まず K の補正用画像が記憶部 15 から読み出され、当該補正用画像に基づいて画像形成部 10 により感光ドラム 1 K に補正用画像のトナー画像が形成される。なお、ここで使用する補正用画像は、図 3 に示したように、5 階調の濃度ステップを 1 セットの階調パターンとして連続した 3 セットの階調パターンを有する補正用画像を用いたこととする。そして、感光ド

ラム 1 K 上に形成されたトナー像は、転写ベルト 6 に一次転写される（ステップ S 1 0 1）。

#### 【0 1 1 1】

転写ベルト 6 上にトナー像が転写されると、計時が開始され、予め設定されている測定の開始時間に達したか否かが判別される（ステップ S 1 0 2）。そして、測定の開始タイミングに達すると（ステップ S 1 0 2；Y）、センサ 5 による測定が開始され、測定開始後はセンサ 5 により一定間隔のタイミングで補正用画像の反射光量測定が行われる（ステップ S 1 0 3）。

#### 【0 1 1 2】

測定開始後は、補正用画像の測定が終了したか否かが判別され（ステップ S 1 0 4）、測定が終了すると（ステップ S 1 0 4；Y）、ステップ S 1 0 5 のタイミング補正処理に移行する。

このタイミング補正処理について、図 1 1～1 2 を参照して説明する。なお、補正用画像の反射光量の測定結果から図 7 に示したタイムチャートが得られたこととする。図 7 は、補正用画像の測定結果を示すタイムチャートであり、測定が開始された時点から計時された時間（X 軸）に対してセンサ 5 による測定値（Y 軸）のデータがプロットされたものである。

#### 【0 1 1 3】

図 1 1 に、図 7 で示したタイムチャートで階調パターン B から階調パターン C に切り替わる境界部分を拡大した図を示す。転写ベルト 6 に速度変動が生じた場合、図 1 1 に示すように階調パターン C の規定タイミングが階調パターン B の方へずれてしまい、正確な出力濃度値が得られない。

#### 【0 1 1 4】

また、各階調パターンの境界部分では、先の階調パターンの最後尾の濃度ステップから次の階調パターンの先頭部分の濃度ステップに移行する境界部分では、測定値の値に著しい変化が生じる。すなわち、実際に階調パターンの先頭部分の測定が開始されたタイミングの測定値は、先の階調パターンの低光量である測定値と次の階調パターンの高光量である測定値との中間光量値であることが推測される。

## 【0115】

以下、図12に示すフローチャートを参照してタイミング補正処理について説明する。このタイミング補正処理は、先の階調パターンBにおける最後尾の低濃度な濃度ステップと、それに続く次の階調パターンCにおける先頭の高濃度な濃度ステップにおける各測定値の中間光量値に近い測定値を測定したタイミングを、実際に階調パターンCの先頭部分の測定が開始されたタイミングであると見なして測定タイミングのずれを補正するものである。

## 【0116】

図12に示すタイミング補正処理では、まず規定タイミング及び規定タイミングの前後で測定された±N個の測定値データが抽出される（ステップS1051）。例えば、N=3の場合、図11に示す例では、規定タイミングで測定された測定値データQと、その前後の測定値データQ+1、Q+2、Q+3、Q-1、Q-2、Q-3のデータ（黒丸で示すデータ）が抽出される。なお、Nは1つの濃度ステップで測定される測定回数より小さい整数であるとする（例では、 $N \leq 5$ ）。

## 【0117】

次いで、抽出された各測定値データの中間光量値が算出される（ステップS1052）。まず、抽出された各測定値データから、最大値Maxと最小値miniが求められ、下記の式（1）により、中間光量値Middが算出される。

$$Midd = (Max - mini) / 2 + mini \cdots (1)$$

図11の例では、測定値データQ+2の測定光量値が最大値Maxであり、測定値データQ-2の測定光量値が最小値miniである。

## 【0118】

次いで、タイミング補正の補正精度を向上させるために、各測定値データ間を補間する補間データが算出される（ステップS1053）。補間データは、隣接する各測定値データの中間の測定タイミングに対して中間の測定光量値をプロットしたデータ（図11において×で示すデータR1～R6）である。つまり、隣接する測定データ間の中央値である。

## 【0119】

補間データが算出されると、抽出された測定値データ及び補間データのうち、ステップS1042で算出された中間光量値Middに最も近いデータが、実際に階調パターンの先頭部分を測定したデータとして検出される。図11に示す例では、データQとデータQ+1の補間データR5が最も中間光量値Middに近いデータとして検出される。そして、この検出されたデータR5の測定タイミングと、規定タイミングとの差分bが測定タイミングのずれ量として検出される（ステップS1054）。

#### 【0120】

このように、1つの階調パターンに対して測定タイミングのずれ量が検出されると、次の階調パターンの測定結果の有無が判別される（ステップS1055）。次の階調パターンの測定結果が有る場合は（ステップS1055；Y）、ステップS1041に戻り、次の階調パターンについて測定タイミングのずれ量が検出される。

#### 【0121】

一方、全ての階調パターンに対して測定タイミングのずれ量が検出され、次の階調パターンの測定結果が無い場合は（ステップS1055；N）、各階調パターンで算出された測定タイミングのずれ量の平均値が算出される（ステップS1056）。

#### 【0122】

次いで、算出された平均ずれ量に応じて、測定値データのうち、各濃度ステップの出力濃度値が選択され、測定タイミングの補正が行われる（ステップS1057）。

#### 【0123】

例えば、1つの濃度ステップに対して5回の測定タイミングで測定が行われ、図11において、階調パターンの先頭部分の測定が開始されたタイミングとしてデータQとデータQ+1の補間データR5の測定タイミングが検出された場合、そのデータR5以降に濃度ステップ5の測定が5回行われたはずであるので、データR5以降に測定された5つの測定値データ、つまりデータQ+1、Q+2、Q+3、Q+4、Q+5の中から、濃度ステップ5の出力濃度値として適用する

データを選択する。出力濃度値は、濃度ステップ5の測定が開始されたと見なされる測定値データから、例えば3番目に測定された測定値データ  $Q+3$  を出力濃度値として選択することとしてもよいし、3番目と4番目に測定された測定値データ  $Q+3$ 、 $Q+4$  の平均値を出力濃度値に適用する値として選択することとしてもよい。他の濃度ステップ4～1についても同様に出力濃度値として適用する測定値を選択する。

#### 【0124】

測定タイミングのずれ量に応じて各濃度ステップの出力濃度値として適用する測定値が各階調パターンについて選択されると、選択された測定値が  $\log$  変換されて出力濃度値が算出され、各階調パターンの入力濃度値に対する出力濃度値を示す測定曲線が算出される。この測定曲線から出力画像の階調補正曲線が算出されて（ステップS106）、階調補正処理を終了する。

#### 【0125】

以上のように、第2の実施の形態では、複数の階調パターンを有する補正用画像の反射光量を測定し、その測定結果から規定タイミング周辺の測定値データのうち、中間光量値に近い測定値データの測定タイミングが実際に階調パターンの先頭部分の測定が開始されたタイミングであるとして、当該中間光量値に近い測定値データが測定されたタイミングと規定タイミングとのずれ量を検出し、この検出されたずれ量に応じて、各濃度ステップの出力濃度値として適用する測定値データを選択するので、その測定結果から容易にかつ正確に測定タイミングのずれを補正することができる。

#### 【0126】

さらにこの場合、タイミング補正処理において各測定値のうち各階調の出力濃度値が選択されるので、タイミング補正と階調補正時の測定値選択とを同時に行うことができ、階調補正時の処理工程を削減して処理時間の短縮化を図ることができる。また、測定タイミングを検出するための特別なパターンを補正用画像に設ける必要がないので、コストをかけずに階調補正を行うことができる。

#### 【0127】

また、測定タイミングのずれ量を複数の階調パターンのそれぞれについて算出

し、当該算出された複数のずれ量の平均値をとって最終的な測定タイミングのずれ量とするので、ずれ量の検出誤差を低減し、より安定した測定タイミングのずれ補正を行うことができる。

#### 【0128】

また、規定タイミング周辺の測定値データから最大値Max、最小値miniを検出し、その中間光量値Middを算出するので、規定タイミング周辺に測定ノイズが生じ、異常な測定値が測定された場合でも、測定ノイズの影響を受けることなく、測定タイミングのずれを補正することができる。

#### 【0129】

なお、第2の実施の形態における記述内容は、本発明の画像形成装置を適用した好適な一例であり、これに限定されるものではない。

#### 【0130】

上述した例では、各階調パターンで検出された測定タイミングのずれ量の平均値を算出し、この平均されたずれ量を全ての階調パターンに適用して測定タイミングのずれを補正することとしていたが、これに限らず、最初の階調パターンに対して検出された測定タイミングのずれ量を後続する全ての階調パターンに対して適用し、同一のずれ量分だけ補正して、ずれ量検出に要する処理時間の短縮化を図ることとしてもよい。或いは、例えば階調パターンBで算出されたずれ量がbであり、階調パターンCで算出されたずれ量がcであった場合、階調パターンBではずれ量bに応じて各濃度ステップの出力濃度値を選択し、階調パターンCではずれ量cに応じて各濃度ステップの出力濃度値を選択するといったように、各階調パターンに対してずれ量を検出し、検出されたずれ量をそれぞれの階調パターンに適用してずれ量を補正することとしてもよい。この場合、部分的な速度変動に対応することが可能となる。

#### 【0131】

また、上述した例では、検出された測定タイミングのずれ量に応じて、各濃度ステップの出力濃度値を選択することとしたが、これに限らず、直接センサ5による測定タイミングを、測定タイミングのずれ量分だけ補正することとしてもよい。さらにその場合、1つの階調パターンの測定が終了した時点ですぐに測定タ

イミングのずれ量を算出し、リアルタイムに測定タイミングをずらして補正することとしてもよい。

#### 【0132】

また、補正用画像に複数の階調パターンを備えたが、階調パターンを1つだけとし、その1つの階調パターンから測定タイミングのずれ量を検出して測定タイミングのずれを補正することとしてもよい。この方法では、補正精度が向上しないが、補正に使用するトナー量を低減させるとともに補正に要する処理時間を短縮することができる。

#### 【0133】

その他、第2の実施の形態における画像形成装置1の細部構成及び細部動作に関しても、本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

#### 【0134】

##### 【発明の効果】

請求項1、2、4、15、16、18に記載の発明によれば、規定タイミングと当該規定タイミング周辺で測定された光量値の変化が最大の測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出されたずれ量分だけ測定タイミングを補正するので、装置特性や装置部材の劣化等により測定タイミングにずれが生じた場合でも、容易にかつ正確に測定タイミングのずれを補正することができる。また、測定タイミングを検知するための特別なパターンを補正用画像に設ける必要がないので、資材コストを抑えることができる。

#### 【0135】

請求項3、5、17、19に記載の発明によれば、規定タイミングと当該規定タイミング周辺で測定された光量値の中間光量値に近い測定値が測定されたタイミングとのずれを測定タイミングのずれとして検出し、当該検出されたずれ量分だけ測定タイミングを補正するので、装置特性や装置部材の劣化等により測定タイミングにずれが生じた場合でも、容易にかつ正確に測定タイミングのずれを補正することができる。また、ずれ検出時には規定タイミングと中間光量値に近い測定値のタイミングとのずれを検出するので、測定結果に測定ノイズが生じた



場合でも測定ノイズに影響されることなく正確にずれ補正を行うことができる。  
また、測定タイミングを検知するための特別なパターンを補正用画像に設ける必要がないので、資材コストを抑えることができる。

#### 【0136】

請求項6、20に記載の発明によれば、測定タイミングの補正時にはセンサの測定タイミングを直接補正するので、リアルタイムにタイミング補正を行うことが可能となる。

#### 【0137】

請求項7、21に記載の発明によれば、測定タイミングの補正時には測定された各光量測定値のうち、各階調の出力濃度値として適用する測定値を選択することによりタイミング補正を行うので、タイミング補正と階調補正時の測定値選択とを同時に行うことができ、階調補正時の処理時間の短縮化を図ることができる。

#### 【0138】

請求項8、22に記載の発明によれば、各階調パターンで検出された測定タイミングのずれ量を各階調パターンに適用してタイミング補正を行うので、部分的な測定タイミングのずれにも対応することが可能となる。

#### 【0139】

請求項9、23に記載の発明によれば、各階調パターンで検出されたずれ量の平均値を全ての階調パターンに適用してタイミング補正を行うので、ずれ量の検出誤差を低減し、より安定したタイミング補正を行うことができる。

#### 【0140】

請求項10、24に記載の発明によれば、補正用画像に全て同一の階調パターンを適用するので、各階調パターンによる光量測定値の平均をとることにより、各階調パターンの入力濃度値に対する出力濃度値の平均化することができ、より安定した階調補正を行うことができる。

#### 【0141】

請求項11、25に記載の発明によれば、補正用画像にそれぞれ異なる複数の階調パターンを適用するので、多くの入力濃度値に対する出力濃度値を測定する

ことができるため、階調補正の補正精度が向上する。

【0142】

請求項12、26に記載の発明によれば、センサによる測定精度を向上させることができる。

【0143】

請求項13、27に記載の発明によれば、複数色について階調補正を行う際にも測定タイミングのずれを補正することができる。

【0144】

請求項14、28に記載の発明によれば、転写部材上の補正用画像の反射光量を測定するので、画像形成時及び転写時の濃度変動を考慮した階調補正を行うことができ、より階調補正の補正精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した実施の形態の画像形成装置1の断面図である。

【図2】

センサ5の内部構成を示す図である。

【図3】

補正用画像が形成された転写ベルト6と、当該補正用画像の反射光量を測定するセンサ5とを示す図である。

【図4】

(a)は、同一の濃度ステップであっても各階調パターンにおいて異なる入力濃度値が設定された補正用画像を示す図であり、(b)は、同一の濃度ステップには同一の入力濃度値が設定された補正用画像を示す図である。

【図5】

画像形成装置1の機能的構成を示す図である。

【図6】

画像形成装置1により実行される第1のタイミング補正処理を説明するフローチャートである。

【図7】

センサ 5 により測定された補正用画像の光量測定値を時間に対してプロットしたタイムチャートを示す図である。

【図 8】

階調パターン B、C の境界周辺のタイムチャートを拡大した図である。

【図 9】

第 1 のタイミング処理における測定タイミングのずれ検出の動作を説明するフローチャートである。

【図 1 0】

第 2 の実施の形態における画像形成装置 1 により実行される第 2 のタイミング補正処理を説明するフローチャートである。

【図 1 1】

階調パターン B、C の境界周辺のタイムチャートを拡大した図である。

【図 1 2】

第 2 のタイミング補正処理における測定タイミングのずれ検出の動作を説明するフローチャートである。

【図 1 3】

従来の画像形成装置において、階調補正時に転写ベルト上に形成された補正用画像の反射光量の測定を行うセンサを示す図である。

【図 1 4】

センサによる光量測定結果から算出された出力濃度の測定曲線に基づいて、補正曲線を求めた例を示す図である。

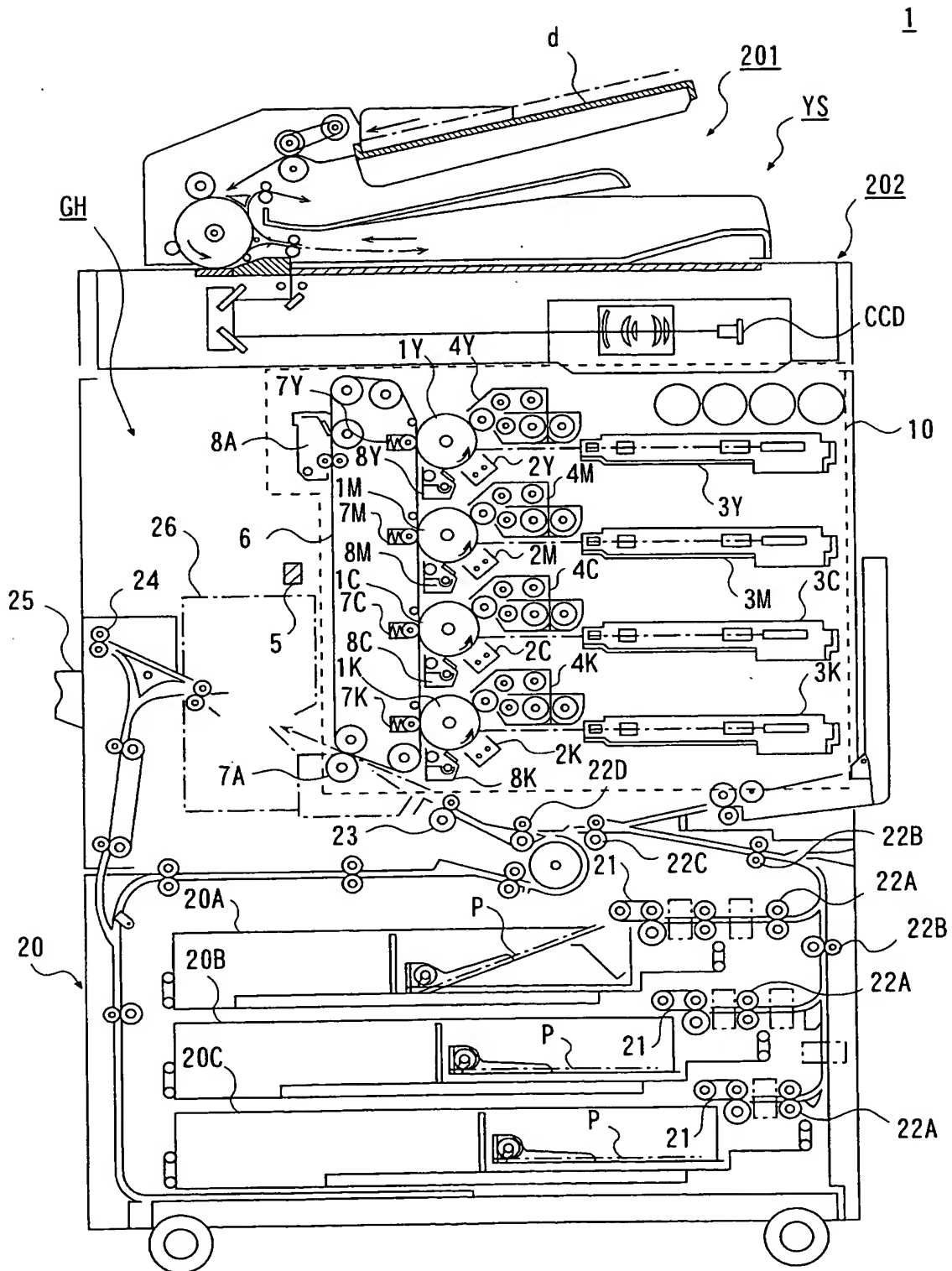
【符号の説明】

- 1 画像形成装置
- Y S 画像読取部
- G H 画像形成本体部
- 1 0 画像形成部
- 1 Y、1 M、1 C、1 K 感光ドラム
- 3 Y、3 M、3 C、3 K 露光部
- 4 Y、4 M、4 C、4 K 現像部

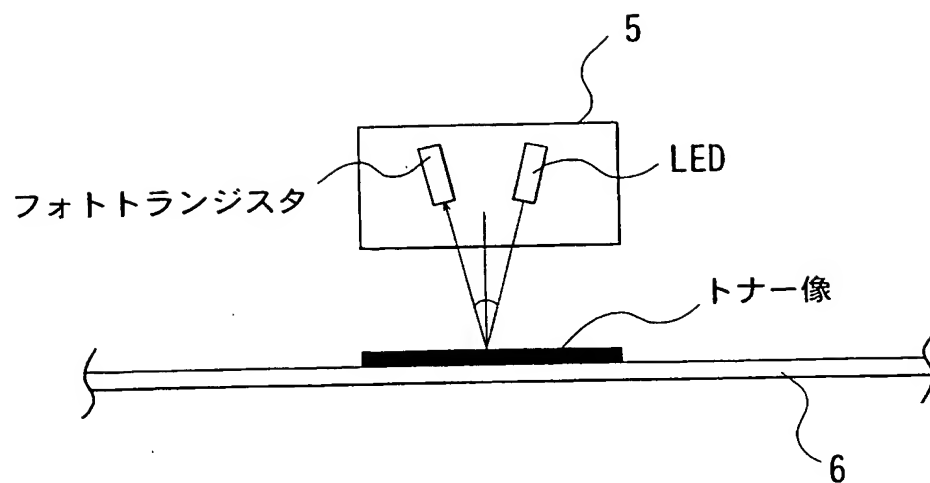
- 5 センサ
- 6 転写ベルト
- 2 0 給紙部
- 2 6 定着部
- 1 1 制御部
- 1 2 入力部
- 1 3 表示部
- 1 4 画像メモリ
- 1 5 記憶部

【書類名】 図面

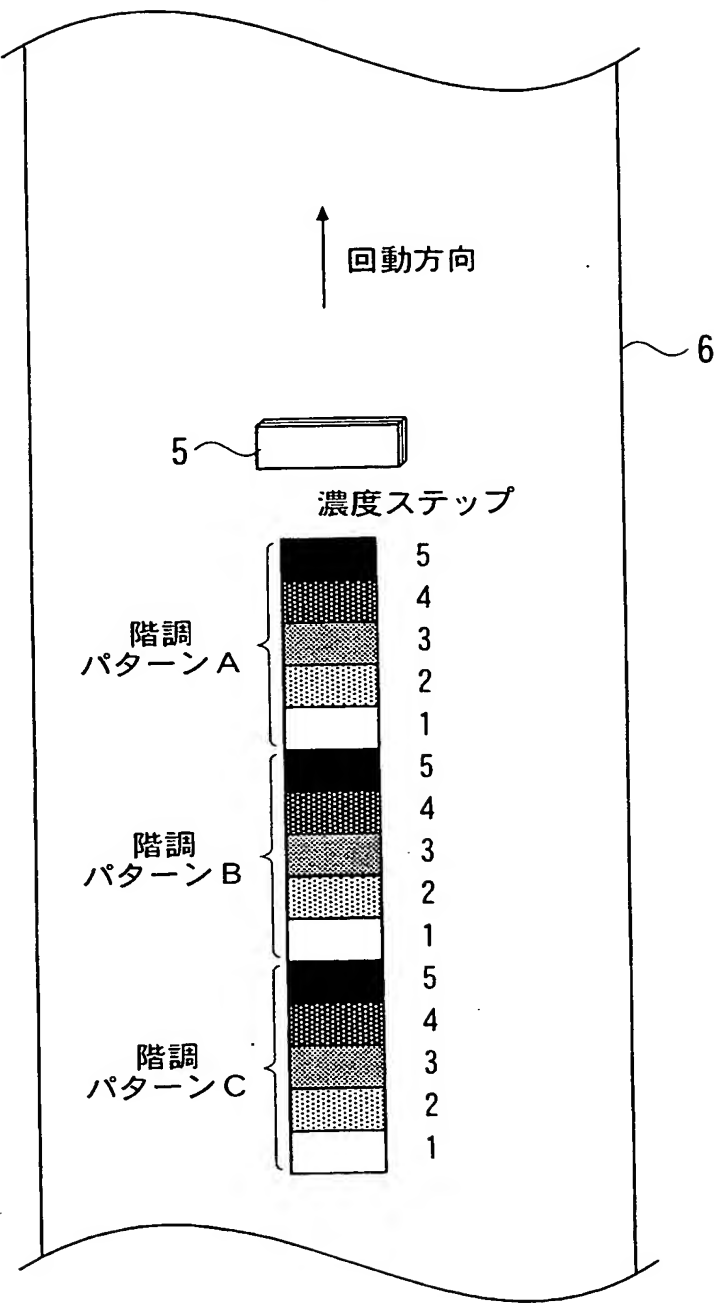
【図 1】



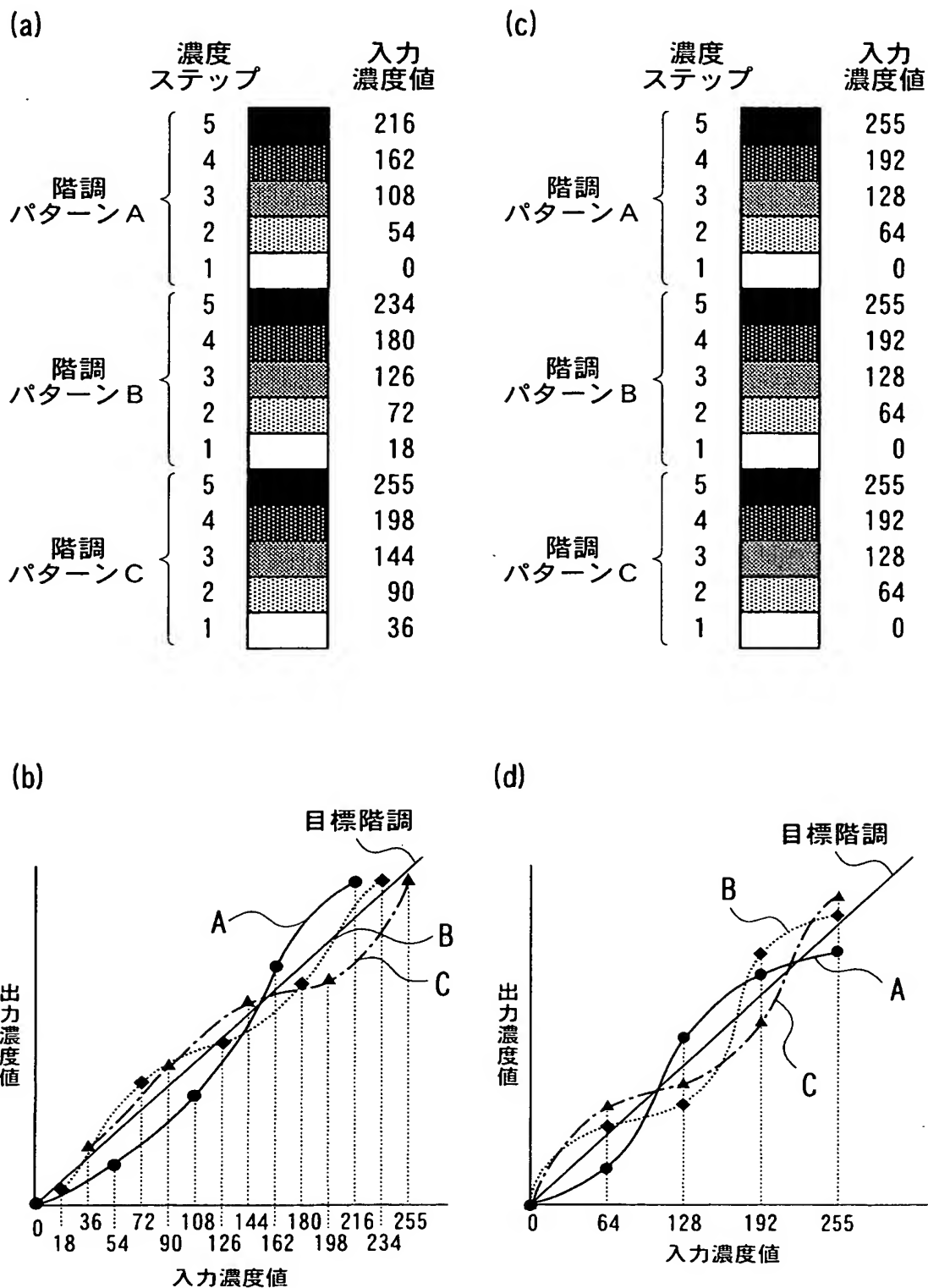
【図 2】



【図 3】

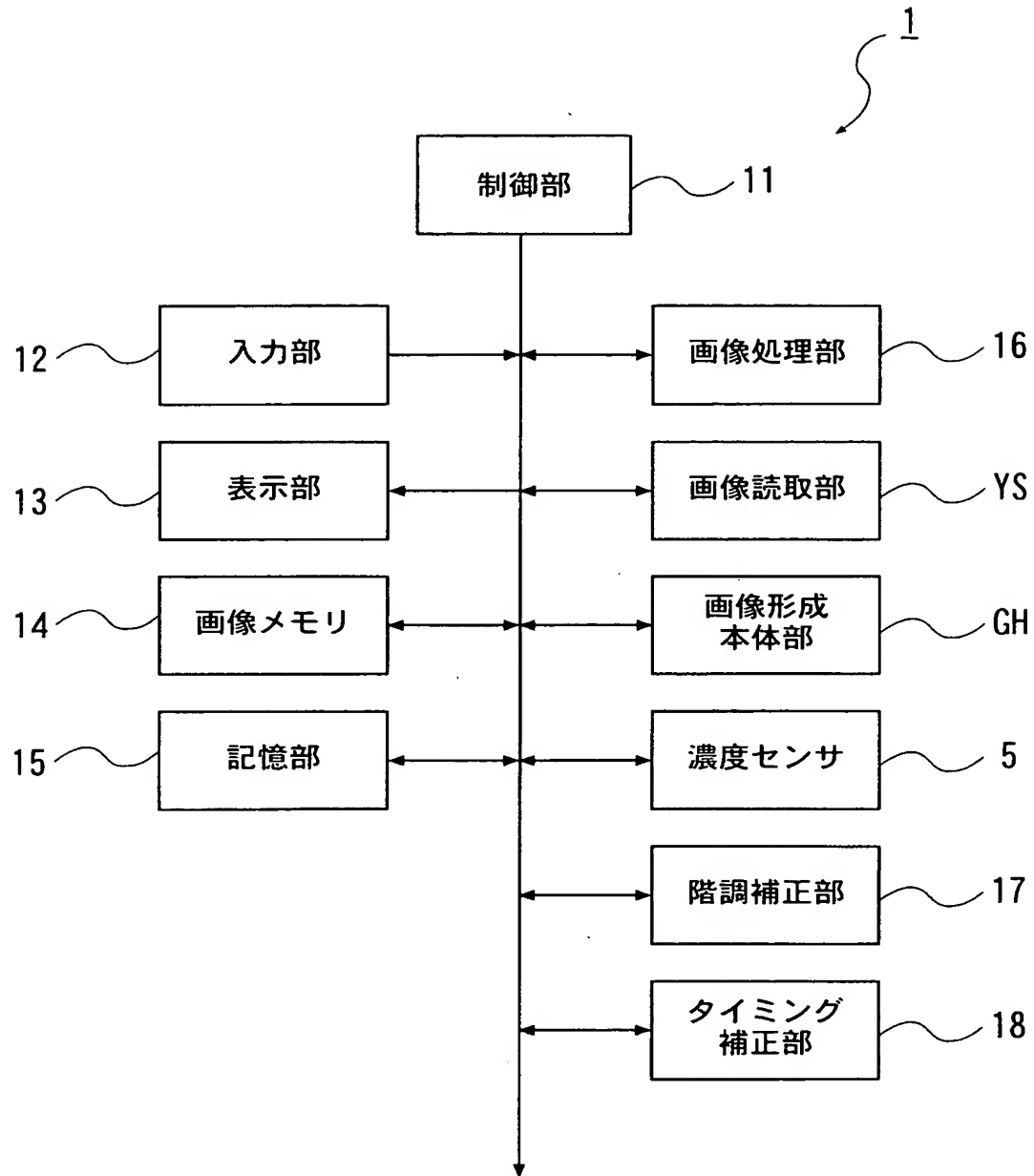


【図 4】

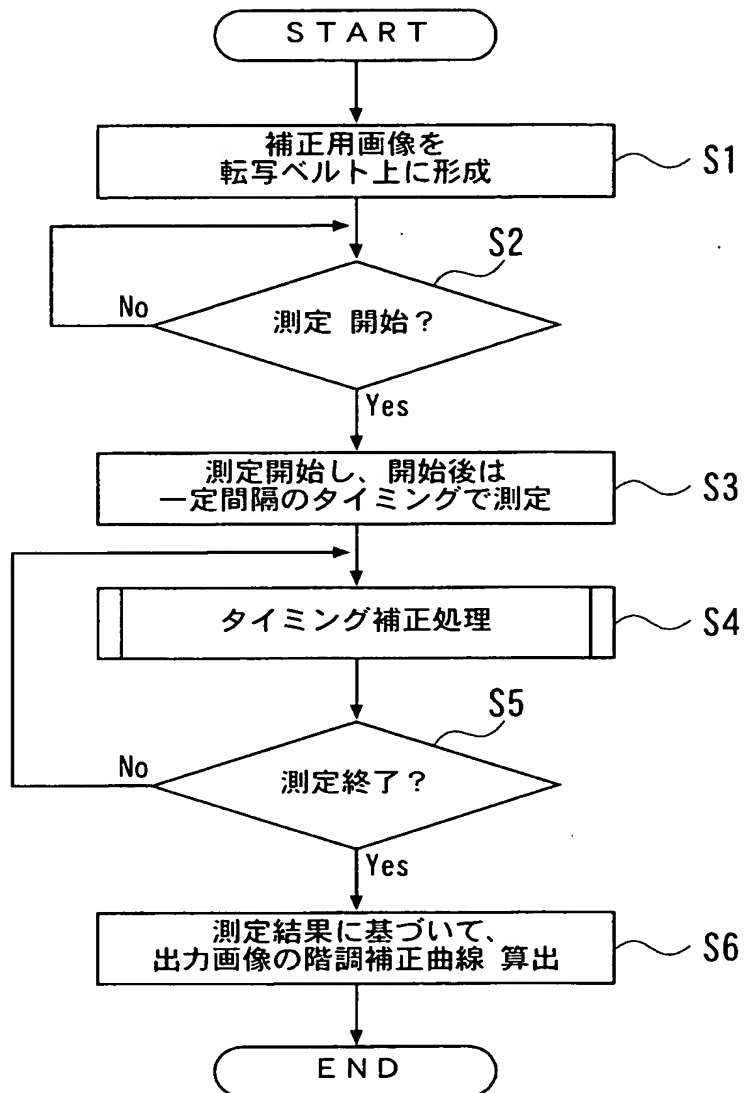




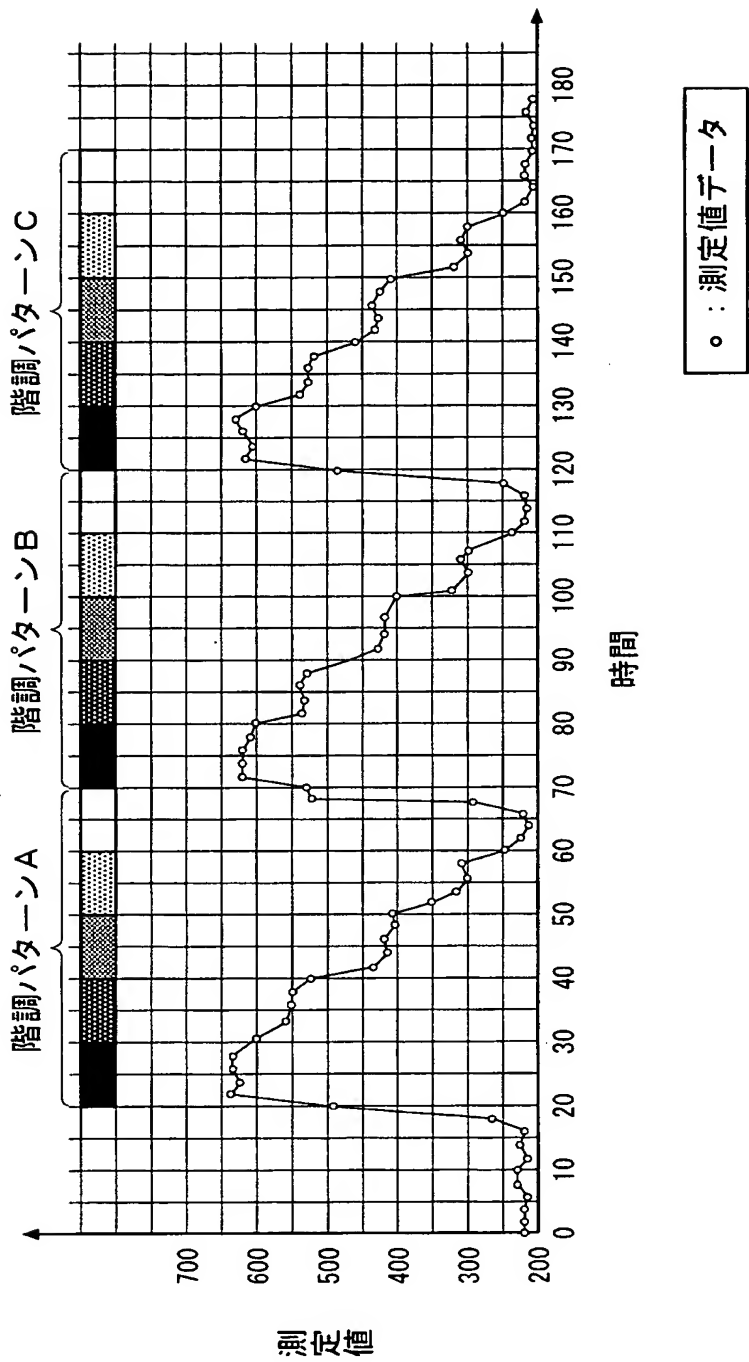
【図 5】



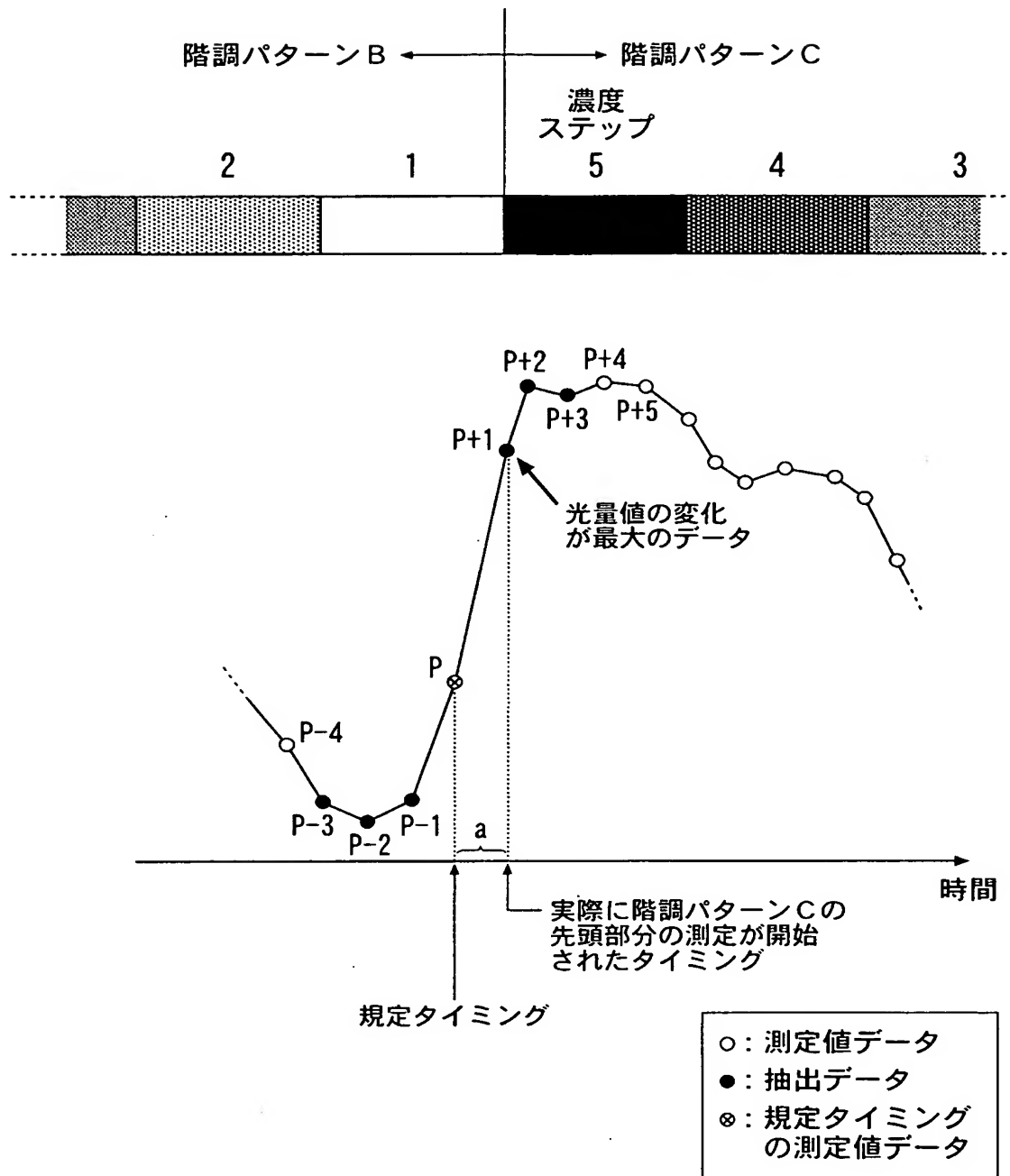
【図 6】



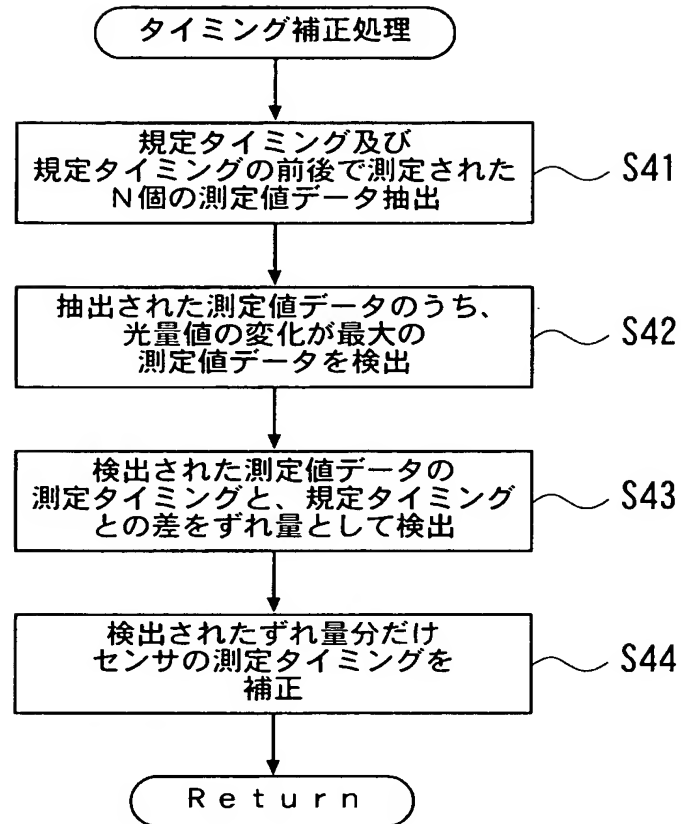
【図 7】



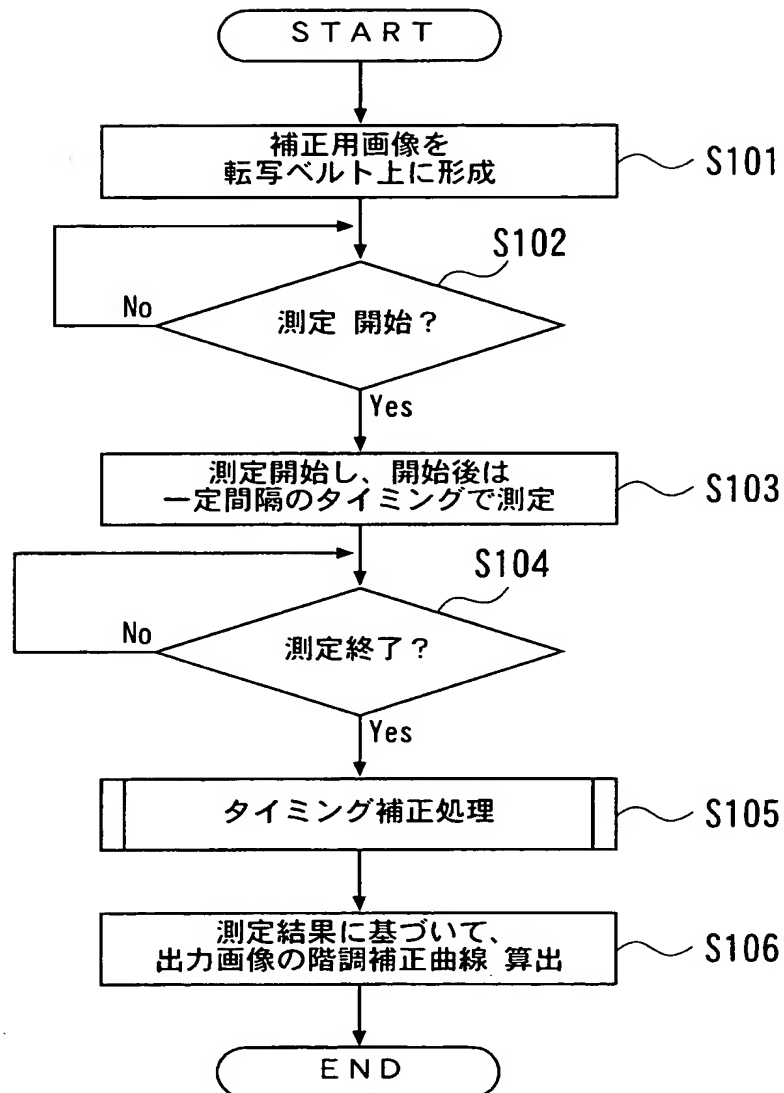
【図 8】



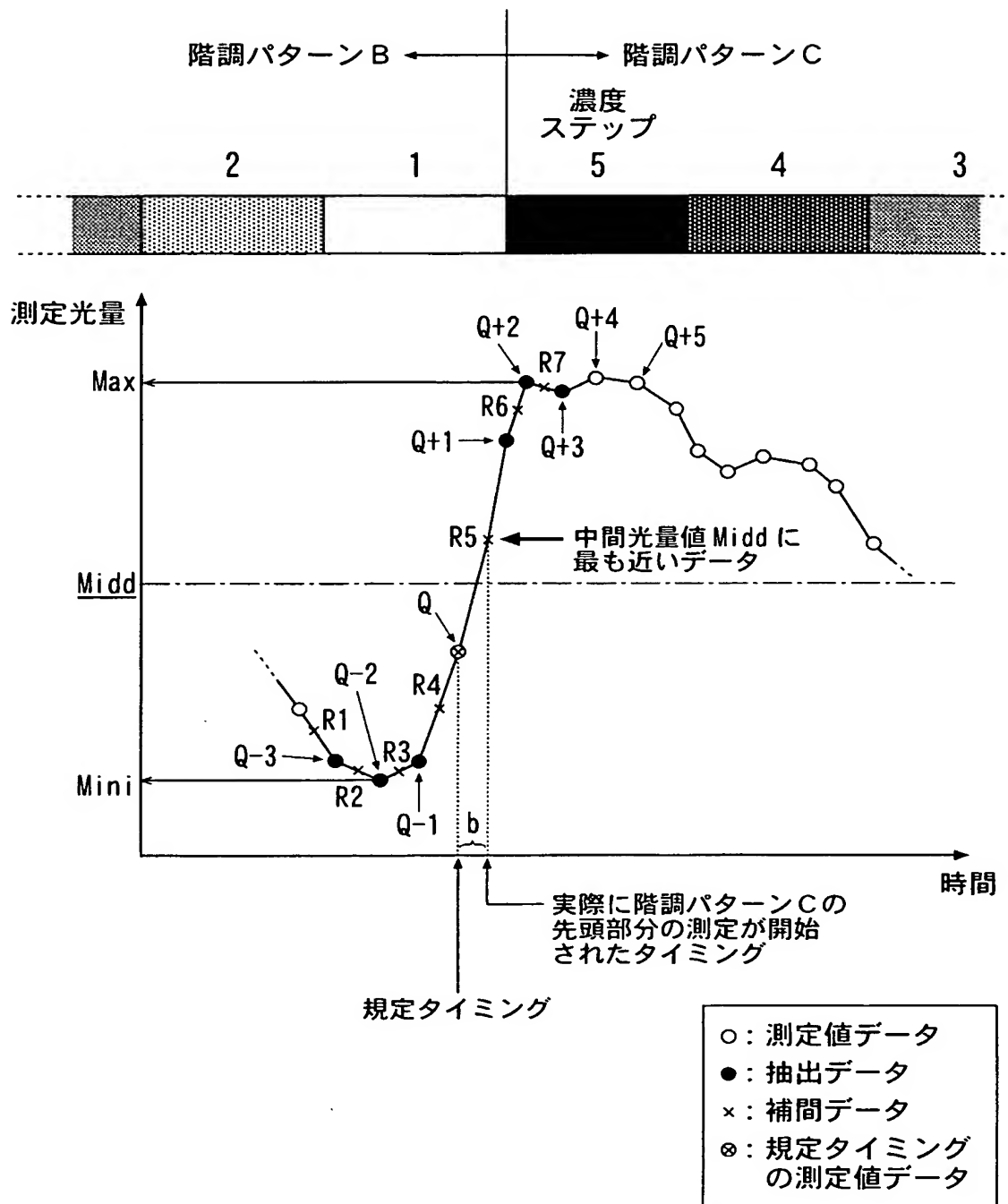
【図 9】



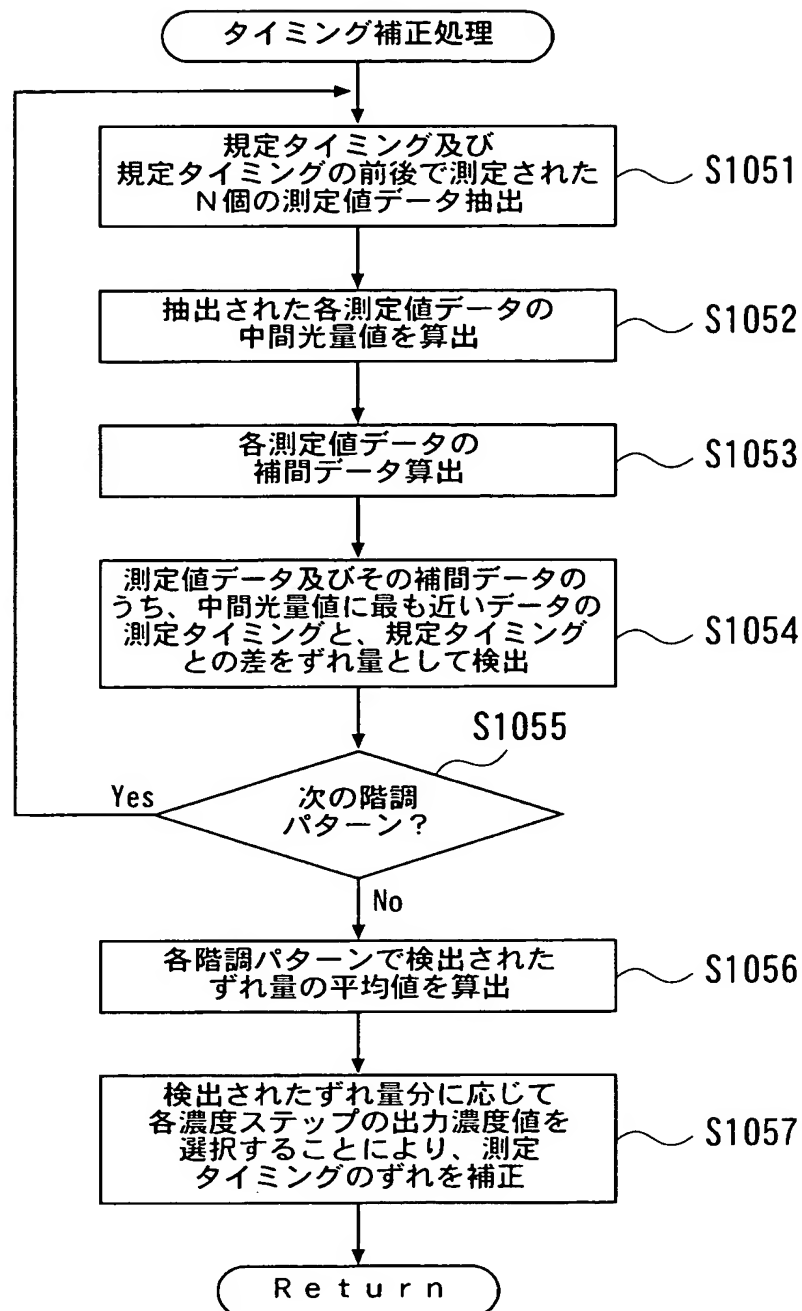
【図 10】



【図 11】

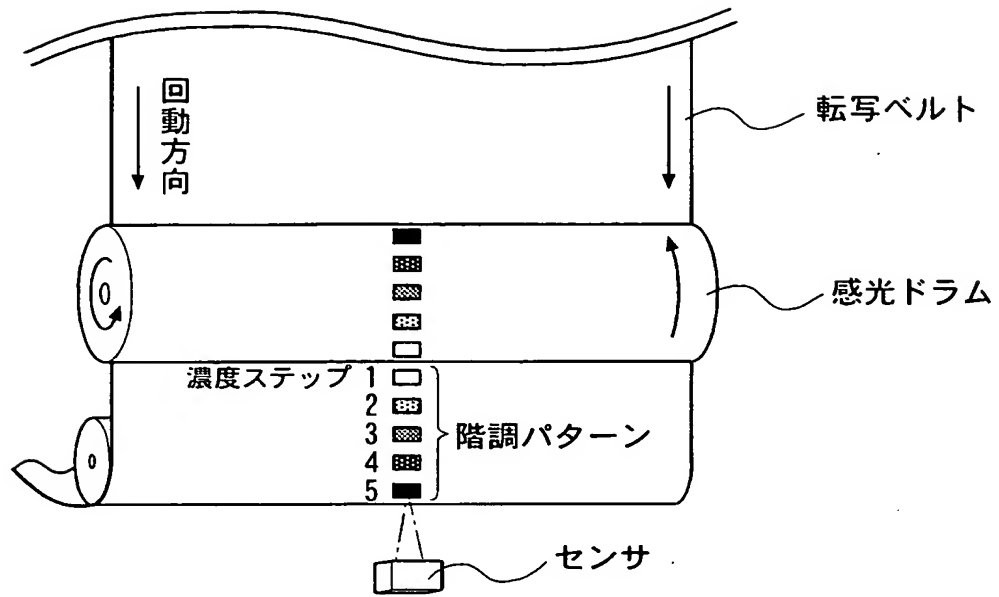


【図 12】

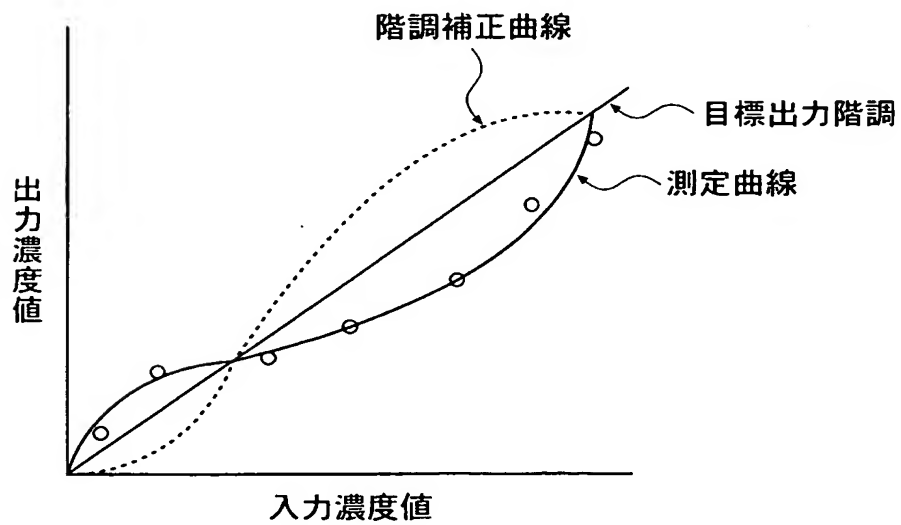




【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 階調補正時のセンサによる測定タイミングのずれを容易にかつ正確に補正する。

【解決手段】 タイミング補正処理時には、制御部 11 により、補正用画像中の階調パターンの先頭部分の反射光量測定を開始するタイミングとして規定されている規定タイミング周辺で光量測定値の変化が最大の測定値を検出し、当該測定値の測定タイミングが実際に階調パターンの先頭部分の測定が開始されたタイミングであるとして、この測定タイミングと規定タイミングとのずれ量を検出する。そして、検出されたずれ量分だけセンサ 5 による測定タイミングを補正する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 6 3 7 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 0 3 0 0 0 3 7 2 ]

1. 変更年月日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 0 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号  
氏 名 コニカビジネステクノロジーズ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 日  
[変更理由] 名称変更  
住所変更  
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号  
氏 名 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社